

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年12 月29 日 (29.12.2004)

PCT

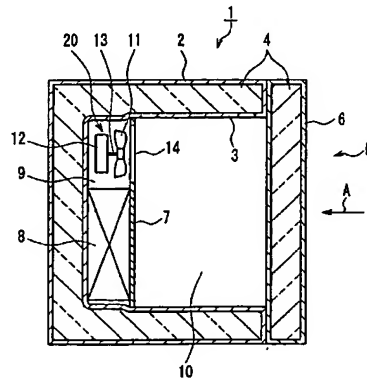
(10) 国際公開番号
WO 2004/113806 A1

- (51) 国際特許分類⁷: F25D 21/04 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/008914 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 梅野 義尚
(UMENO, Yoshihisa).
(22) 国際出願日: 2004 年6 月18 日 (18.06.2004) (74) 代理人: 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ (IKEUCHI SATO & PARTNER PATENT ATTOR-
(25) 国際出願の言語: 日本語 NEYS); 〒5306026 大阪府大阪市北区天満橋1丁目8番
(26) 国際公開の言語: 日本語 30号OAPタワー26階 Osaka (JP).
(30) 優先権データ: (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
特願2003-178501 2003 年6 月23 日 (23.06.2003) JP 可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): エアオ BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
ペレーションテクノロジーズ株式会社 (AIR OPER- DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ATION TECHNOLOGIES INC.) [JP/JP]; 〒7500092 山 ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
口県下関市彦島迫町1丁目4番10号 Yamaguchi (JP). LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

[続葉有]

(54) Title: COOLING DEVICE

(54) 発明の名称: 冷却装置



(57) Abstract: A cooling device (1) has a cooler (8) provided at at least one side-wall side in a room formed by heat-insulated box bodies (2, 3, 4), a cooling room (10) in front of the cooler (8), and a fan (11) for causing air in the cooling room (10) to flow. The cooler (8) and the cooling room (10) are partitioned by a partition plate (7) so that cold air collects in the cooler (8). The fan (11) is provided closer to the cooler (8) than the partition plate (7), the partition plate (7) in front of the fan (11) has an opening (14), and the cold air collected inside the partition plate (7) and warm air in the cooling room (10) are exchanged by the fan (11) through the opening (14). The structure above provides a cooling device having a simple structure and excellent cooling performance, reduces a frost amount on a cooling coil, and enables downsizing of the device.

(57) 要約: 本発明の冷却装置は、断熱箱体(2,3,4)により形成された室内の少なくとも一側壁側に設けられた冷却器(8)と、冷却器(8)の前方の冷却室(10)と、冷却室(10)の空気を流動させるファン(11)とを備えた冷却装置(1)であって、冷却器(8)と冷却室(10)とは、冷却器(8)に冷気が溜まるように、仕切り板(7)で区画されており、ファン(11)は、仕切り板(7)より冷却器(8)側に配置されており、ファン(11)の前方の仕切り板(7)には開口(14)を備え、仕切り板(7)内に溜まった冷気と、冷却室(10)の暖気とを、ファン(11)により、開口(14)を介して入れ替える。これにより、簡単な構造で冷却性能に優れ、冷却コイルへの着霜量を低減でき、かつ小型化を実現できる冷却装置を提供する。

WO 2004/113806 A1



SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書・説明書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

冷却装置

技術分野

本発明は、冷却ファンによる冷気循環により、被冷却物を冷却させる冷却装置に関し、特に食材の冷凍保存に用いる冷却装置に関する。

5 背景技術

冷凍庫等の冷却装置では、冷却方式として冷気強制循環方式が用いられている。冷気強制循環方式によれば、冷却コイルによって冷却した空気を冷却ファンによって、冷却室内で強制的に循環できるので、冷却室内の温度ムラが少なく、冷却時間も短いという利点がある。

- 10 例えば、下記特許文献 1 に記載された冷凍冷蔵庫では、冷凍室背面に冷却器とファンとが配置され、冷凍室下部に設けられた吸込口から吸い込まれた冷蔵室及び冷凍室からの環流空気は、冷却器を通過して熱交換し、ファンの送風により再び冷凍室に吹き出される。このような冷気強制循環方式では、冷却器における熱交換の際に、環流空気に含まれる水分が固化し冷却器に着霜することになる。下記特許文献 1 に係る発明は、
- 15 冷蔵室からの環流空気と冷凍室からの環流空気とを、冷却器に至る前に合流させて、冷却器への着霜量を減少させるようにしている。

- また、下記特許文献 2、3 に記載された冷凍庫は、冷凍室背面に冷却器が配置され、冷却器の前面に設けたファンから吹き出した冷気により
- 20 庫内が冷却される。この構成は、冷却器を通過させた環流空気をファン後方に導く専用の風路は形成されていない。また、冷却器前面にファンが設けられているので、冷凍庫からファン後方に回り込んだ還流空気を、冷却器を経由させることなく流動させることも可能になり、冷却器への着霜量を減少させることができる。

- 25 特許文献 1 特開昭 6 2 - 1 6 9 9 8 8 号公報

特許文献 2 特開平 6-273030 号公報

特許文献 3 特許第 3366977 号公報

- しかし、前記特許文献 1 に記載の冷凍冷蔵庫では、庫内からの環流空気を、冷却器を通過させてファンに導くという一方向の空気の流れを実現するために、成形部品等で形成された専用の風路が必要であり、部品点数が多くなり構造も複雑であった。また、この構成は冷凍室から環流する低温空気をを用いて冷蔵室からの環流空気による冷却器への着霜は減少させるというものであり、冷凍室からの環流空気による冷却器への着霜までも減少させることができるというものではなかった。
- 10 また、前記特許文献 2、3 に記載の冷凍庫は、冷却器への着霜量を減少させることができるが、冷却器の前面側にファンを設ける必要があるので、奥行き方向の寸法が大きくなり、小型化の実現に適した構成ではなく、省スペース化が困難であった。

発明の開示

- 15 本発明は前記のような従来の問題を解決するものであり、簡単な構造で冷却性能に優れ、冷却コイルへの着霜量を低減でき、かつ小型化を実現できる冷却装置を提供する。

- 本発明の冷却装置は、断熱箱体により形成された室内の少なくとも一側壁側に設けられた冷却器と、前記冷却器の前方の冷却室と、前記冷却室の空気を流動させるファンとを備えた冷却装置であって、
- 20

前記冷却器と前記冷却室とは、前記冷却器に冷気が溜まるように、仕切り板で区画されており、

前記ファンは、前記仕切り板より前記冷却器側に配置されており、

前記ファンの前方の前記仕切り板には開口を備え、

- 25 前記仕切り板内に溜まった冷気と、前記冷却室の暖気とを、前記ファンにより、前記開口を介して入れ替えることを特徴とする。

図面の簡単な説明

- 図 1 は本発明の一実施形態に係る冷却装置の垂直断面図。
- 図 2 は図 1 に示した冷却装置本体の正面図。
- 図 3 は図 1 に示した冷却装置の水平断面図。
- 5 図 4 は本発明の一実施形態に係る開口の正面図。
- 図 5 A は本発明の一実施形態に係る冷却装置のファン近傍の主要部の水平断面図、図 5 B は比較例 1 に係る冷却装置のファン近傍の主要部の水平断面図、図 5 C は比較例 2 に係る冷却装置のファン近傍の主要部の水平断面図。
- 10 図 6 A は比較例 3 に係る冷却装置の垂直断面図、図 6 B は図 6 A に示した冷却装置のファン近傍の正面図。

発明を実施するための最良の形態

- 本発明の冷却装置によれば、通常の冷氣強制循環方式に比べ、構造が簡単であり、同等の冷却性能を発揮でき、しかも冷却器への着霜量も少
- 15 なくすることができる。

- 本発明の冷却装置においては、前記開口の大きさは、前記ファンの径より大きく、前記ファンを前記ファンの回転軸方向に見たときに、前記ファンは前記開口内に配置されており、前記ファンの外側には開放空間があることが好ましい。これにより、冷却器に着霜することを防いで、
- 20 仕切り板内に溜まった冷氣と、冷却室の暖気とを、前記ファンにより、前記開口を介して入れ替えができる。

- また、前記ファンの回転によって、前記冷却器から前記開口を経て前記冷却室に吹き出される冷氣の吐出流と、前記冷却室から前記開口を経て前記冷却器に吸引される冷氣の吸引流とが生じ、前記吐出流と前記吸
- 25 引流とがぶつかり合って、冷氣の流動速度が抑えられる。これにより、冷却器に着霜することが防げる。

また、前記ファンの回転が、前記冷却器の着霜を抑える程度の流速であることが好ましい。

前記ファンは、前記冷却器の上部に配置されていることが好ましい。この構成によれば、奥行き寸法を特別に大きくする必要がなく、小型化
5 に有利となる。

また、前記ファンと前記開口との組み合わせが複数であることが好ましい。この構成によれば、冷却性能の向上が図れる。

また、前記仕切り板のうち、前記冷却器と対向する部分又は前記冷却器の下部にスリットが形成されていることが好ましい。この構成によれば、冷却性能の調整を図ることができ、設計の自由度も高めることができる。
10

また、前記開口の面積を S 、前記ファンの直径を R とすると、

$$1. \quad 5 \times \pi (R/2)^2 \leq S \leq 2 \times \pi (R/2)^2$$

の関係を満たしていることが好ましい。この構成によれば、開口を介した空気の流出と流入との双方の作用をしつつ、冷却室への吐出流の流速を弱める作用の実現に適している。
15

以下、本発明の冷却装置の一実施形態について、図面を用いて説明する。図 1 は、本実施の形態に係る冷却装置の垂直方向（高さ方向）の断面図である。冷却装置の本体 1 は、外箱 2 と内箱 3 との間に断熱材 4 を充填することにより形成されている。扉 5 も同様に扉パネル 6 内に断熱材 4 が充填されている。
20

冷却装置の本体 1 及び扉 5 で形成された断熱箱体内の空間は、仕切り板 7 によって、背面側の冷却器室 9 と、その前方の冷凍室である冷却室 10 とに区画されている。冷却器室 9 には、冷却器 8 が立設している。
25 冷却器 8 は、例えばフィンチューブ方式の冷却コイルである。仕切り板 7 の配置によって、冷却器 8 に冷気が溜まることが可能になる。冷却器

8の上側にはファン組立体20が配置されている。ファン組立体20は、駆動用のモータ12の回転軸13にファン11が取り付けられたものである。

図示は省略しているが、冷却器8には圧縮機、凝縮器等が配管を介して接続され、圧縮機から供給された液体冷媒が冷却器8で蒸発し、この冷媒は圧縮機で高温高圧に圧縮され、凝縮器を経て液化された後、再び冷却器8に供給されることになる。

図1は概略図のため細部は図示していないが、前記の圧縮機を設置する機械室を、例えば本体1の背面側の下部に設ける必要がある。また、前記の凝縮器は、外箱2に当接させて断熱材4に埋没させて設けることができる。

また、図1は本体1を冷凍庫とした例で図示しているが、さらに冷凍室とは別に独立した冷蔵室等の冷却室を追加した構成としてもよい。この場合、例えば追加した冷却室に専用の冷却器、ファン等の冷却部品を設ければ、各室を独立して冷却することが可能になる。また、冷却室10内には、食品載置用のトレイを設けてもよい。

図2は、図1に示した本体1の正面図であり、扉5を外した状態において、図1の冷却室10を矢印A方向から見た図である。仕切り板7には、略四角形の開口14が形成されている。開口14の辺の長さ（B寸法、C寸法）はいずれもファンの直径よりも大きくしている。

図3は、図1に示した冷却装置の水平方向（横方向）の断面図である。ファン11は、冷却器室9内に収まっている。本図の例では、ファン11の最先端部は、仕切り板7の裏面より寸法D分だけ内側（冷却室10と反対側）に配置されている。なお、ファン11の最先端部とは、ファン11の回転羽根部分の回転軸方向における最先端部のことであり、ファン11中央部のボス部分の最先端部のことではない。

また、ファン組立体 20 の固定は、例えばモータ 12 を保持したブラケット部材（図示せず）を仕切り板 7 に取り付ければよい。また、ブラケット部材を、後壁面に取り付けてもよい。

冷却器室 9 内の主要部品は、冷却器 8 とファン組立体 20 であり、これら以外に各部品の取付け部品、配線、配管等が配置されている。冷却器 8 とファン 11 との間を空気が流通する風路を構成する専用のダクト等の部品は設けていない。例えば、ファン 11 後方に直接空気を導くような専用のダクトはなく、ファン 11 の外周を囲むような環状部分や筒状の部品もない。また、ファン 11 の左右の冷却器 8 上部の空間 15、16 にも、配線、配管等が配置されるだけであり、冷却器室 9 の冷気を、ファン 11 に直接導くような専用部品は配置されていない。このため、ファン 11 の径方向の外側には開放空間があることになる。

図 4 は、開口 14 の正面図を示している。本図の例では開口 14 は、網目状に形成されたネット 17 でカバーされており、ファン 11 への人体や食品の接触を防止している。ネット 17 は、仕切り板 7 に追加して固定してもよく、仕切り板 7 と一体に形成してもよい。また、網目状部材に限るものではなく、例えば多数のスリットを形成したものでもよい。また、仕切り板 7 と略同一平面上にあるものに限らず、冷却室 10 側に延出した立体状部材に、網目状部材やスリットを形成してもよい。

前記のような冷却装置の具体例として、後に説明する実施例 1 の構成が一例として挙げられる。実施例 1 では、内容積 168 L とし、ファン 11 の直径を 115 mm、開口 14 の横寸法（図 2 の C 寸法）を 142 mm、開口 14 の縦寸法（図 2 の B 寸法）を 135 mm、仕切り板 7 からのファン 11 先端の変位（図 3 の D 寸法）を 5 mm とした。また、入力電源は AC 220 V、60 Hz とし、出力 422 W の圧縮機を用い、入力電源 DC 12 V、出力 55 W のファンモータを用いた。また、冷媒

はHFC-134aとし、充填量は165gとした。

以下、本実施の形態に係る冷却装置の動作について、図5を参照しながら説明する。図5Aは本実施の形態に係る冷却装置の主要部の水平断面図であり、図5Bは比較例1、図5Cは比較例2に係る冷却装置の主要部の水平断面図である。図5B（比較例1）に係る構成は、仕切り板の配置は冷却器8との対向部分で止まり、冷却器8の上部には、仕切り板は配置されていない。このため、図5Aの構成では、ファン11の左右部は、後壁面と仕切り板7とで挟まれた空間を形成しているのに対して、図5Bの比較例1に係る構成では、このような空間はない。

10 図5B（比較例1）の構成では、ファン11を、ファン11後方の空気をファン11前方に導くように正転させた場合、冷却器室9の空気は、冷却室10側に吹き出される。また、ファン11の後方のみならず、ファン11の前方の冷却室10の空気もファン11の回転により吸引され、ファン11の前方に吹き出されることになる。

15 これに対して、図5Aの構成では、開口14の内径は、ファン11の外径より大きく、かつファン11は回転軸13方向において開口14内にはなく、ファン11の回転軸13方向の先端は冷却器室9内にある。このため、開口14の内周近傍において、ファン11の吸引力により、冷却室10の空気が吸引されて冷却器室9側に流動する空間がある。

20 したがって、開口14においては、冷却器室9から冷却室10に吹き出される流れと、冷却室10から冷却器室9に吸引される流れとの2方向の空気の流れが生じる。このように限られた開口14において、2方向の流れが生じると、図5Aの破線で示したように、冷却室10に吹き出される吐出流と、冷却器室9に吸引される吸引流とがぶつかり合う現象も生じる。

このため、図5B（比較例1）のように、空気の流れは、吐出流と吸

引流とが明確に分離した状態にはならず、吐出流と吸引流とがぶつかりあって、乱流状態が形成され冷却室 10 への吐出流の流速が弱められることになる。すなわち、図 5 A の構成は、開口 14 を介した空気の流出と流入との双方の作用をしつつ、冷却室 10 への吐出流の流速を弱める作用があるといえる。

図 5 C (比較例 2) は、開口 14 の内周部をファン 11 の外周と隣接させた構成を図示している。この構成は、別途冷却室 10 内の空気を冷却器室 9 側に吸い込む吸込口を設けており、ファン 11 の外周と開口 14 との間の隙間は、冷却器室 9 から吸引した空気を冷却室 10 へ導く風路 18 を構成している。風路 18 は、冷却器室 9 から冷却室 10 への空気の流れを促進することになり、図 5 A の構成とは異なり、冷却室 10 の空気が冷却器室 9 に流動する余地がない。このことは、ファン 11 の外周を円筒状部材で囲んだ場合も同様である。

以下、実験結果を説明しながら、図 5 A の構成における空気の流れについて、図 4 を参照しながら説明する。実験は、図 5 A の構成と同様の構成の冷凍庫 (実施例 1) を作成し、空気の流れを煙りの動きや、ファン 11 の前方のネット 14 に取付けた帯状の小片により確認した。また、ファン 11 左右部の仕切り板を取り外した図 5 B と同様の構成 (比較例 1) についても、同様の確認を行った。

実施例 1 では、図 4 において、ファン 11 の回転領域 30 内では、吐出流のみならず、吸引流も確認された。ファン 11 外周と開口 14 の内周との間の領域 31、32、33、34 でも、吸引流と吐出流とが混在していた。この領域においては、一端を固定した帯状の小片を垂直方向に配置した場合、他端部が前後に揺れる箇所が多く、吸引流か吐出流であるかを明確に確認できない部分も多かった。

これに対して、比較例 1 のように、ファン 11 の周囲に仕切り板の配

置されていない構成（図 5 B）では、ファン 1 1 の回転領域（図 4 の回転領域 3 0 に相当する領域）では吐出流が、ファン 1 1 の外側では吸引流が確認され、これらは明確に区別できた。

実施例 1 では、ファン 1 1 の前方に空気が吹き出す吐出流が確認できたが、比較例 1 の構成（図 5 B）と比べると、吹き出しの強さは大幅に弱くなっていた。例えば、比較例 1 では、ファン 1 1 から強い勢いで吐出流が吹き出し、冷却室 1 0 の前面部（扉部分）まで、空気は吹き出していることが確認できた。一方、実施例 1 では、冷却室の奥行き方向の略中央部までは、吐出流が吹き出していることは確認できたが、冷却室 1 0 の前面部では、吹き出し方向の空気の流れは、明確には確認できなかった。

これらの実験結果をまとめてみると、実施例 1 は、開口 1 4 を介して空気の流出及び流入の作用があること、及び冷却室 1 0 内へ吐出流の風速を弱めることができることが分かる。また、ファン 1 1 近傍の空気の流れは、比較例 1 が空気の流出及び流入が明確に区別できるのに対して、実施例 1 では、乱流状態の占める割合が大きいといえる。

本実施の形態の構成によれば、開口 1 4 を介して、冷却室 1 0 の冷気と冷却器室 9 に溜まった冷気とを入れ替えることができるので、冷却器 8 に溜まった冷気を冷却室 1 0 内へ流動させることができ、かつ冷却室 1 0 で温度上昇した暖気を冷却器 8 に環流させることができる。このため、開口 1 4 とは別に専用の吸引口を設けていない構成であっても、冷却器 8 による熱交換が可能である。後に説明する実験によれば、実施例 1 に係る冷凍庫は冷凍庫としての冷却性能を発揮でき、開口 1 4 を介しての空気の流出入により、冷却器 8 による熱交換は良好であった。

また、開口 1 4 の面積は、大き過ぎると図 5 B（比較例 1）の構成の場合の作用に近づき、吐出流の風速を弱める作用が薄れ、小さ過ぎると、

開口 14 を介した空気の冷却器室 9 への流入の作用が薄れる。このため、開口 14 の面積を S 、ファン 11 の直径を R とすると、開口面積 S は、下記式 (1) に示したように、ファン 11 の面積 ($\pi (R/2)^2$) の 1.5 倍以上 2 倍以下の範囲内であることが好ましい。

5 $1.5 \times \pi (R/2)^2 \leq S \leq 2 \times \pi (R/2)^2$ 式 (1)

実施例 1 では、開口面積 (S) が 19170 mm^2 ($142 \text{ mm} \times 135 \text{ mm}$)、ファン面積が 10386.9 mm^2 ($\pi \times (115 \text{ mm}/2)^2$) であるので、開口面積 S は、ファン面積の 1.85 倍である。

また、実施例 1 では、仕切り板 7 からのファン 11 先端の変位 (図 3
10 の D 寸法) を 5 mm としたが、ファン 11 の直径に応じて、例えば $5 \sim 30 \text{ mm}$ の範囲としてもよい。

以下、通常の冷気強制循環方式の冷凍庫との比較実験について具体的に説明する。比較実験に用いた実施例は、前記の実施例 1 である。図 6 A は比較例 3 に係る装置の垂直断面図であり、図 6 B は正面図である。

15 図 6 A に示した比較例 3 の構成は、冷気強制循環方式の典型例であり、冷却器 40 下側の吸込口 41 から吸引された冷却器 40 内の冷気は、冷却器 40 内を上側に流動し、ファン 42 を有するファン組立体 43 の周辺部を囲むように配置されたダクト 44 を経て、吐出口 45 から吐出されることになる。

20 この構成では、冷気が一方向に流動するように風路が形成されているので、吸込口 41 における冷気の流れは、冷却室 46 から冷却器 40 へ向かう流れであり、吹出口 45 における冷気の流れは、冷却器 40 から冷却室 46 へ向かう流れであり、この逆の流れは発生しない。

25 実施例 1 と比較例 2 とは、装置本体は同じものとしたので、冷却室容積は同じである。また、風路構成以外の部分は共通しており、冷却器、ファン、ファンモータ、圧縮機等の冷却システムに係る部品は同じもの

を用いた。

実験条件は統一し、周囲温度 20 度、相対湿度 60 %、冷却室内負荷 1700 g とした。実験の結果、実施例 1、比較例 3 のいずれについても、約 4 時間で約 -25℃ の安定状態に達した。このことから、実施例 5 1、比較例 3 の冷却性能はほぼ同じであることが確認できた。

ここで、実施例 1 と比較例 3 とでは風路構成が異なっているが、冷却器に空気を還流させ、冷却器の冷気を冷却室へ吐出させることは、双方共変わりない。実施例 1 では冷気の流動の速度が遅くなり、乱流状態が発生するものの、冷却器部及び冷却室の全体として見れば、冷却器室の 10 冷気は冷却室へ運ばれ、冷却室の冷気は冷却器室に環流し、冷却器において熱交換が行われ、冷却能力を発揮できることになる。実験においては、冷却器入口と出口との温度（パイプ近傍温度）の差は、温度下降時において最大約 10℃、安定時において約 4℃であり、十分な熱交換が行われていた。

15 一方、冷却器への着霜については、比較例 3 が冷却器全体に着霜したのに対して、実施例 1 では、冷媒の入口部分に着霜が少量見られたに止まった。比較例 3 では、冷却室 46 で温度上昇した冷気は、吸込口 41 を経て冷却器 40 へ至る。また、冷却室 46 の冷気の流動速度は実施例 1 に比べ速く、冷気の冷却室 46 内の滞留時間も実施例 1 に比べ短い。 20 したがって、比較例 3 の冷気の流動は、冷却室 46 の水分を含んだ冷気が速い速度で、連続的に冷却器 40 へ運ばれるので、冷却器 40 への着霜を促進する流動であるといえる。

これに対して、実施例 1 では比較例 3 に比べ、冷気の流れが全体的に緩やかであり、冷却室 10 内の冷気の滞留時間は比較例 3 に比べ長かった。また、開口 14 から吐出された冷気は、同じ開口 14 に吸引される 25 ので、冷却室 10 内において、吐出流と吸引流とがぶつかり合って、合

流する割合も高かった。このため、水分量を含んだ冷気が冷却室 10 内において緩やかに滞留している間に、この水分量が冷却室 10 内において固化する作用も生じた。実施例 1 の着霜量が少ないのは、このことによるものであり、実施例 1 の冷気の流動は、冷却器 8 への着霜を抑える
5 流動であった。

また、本実施の形態では、前記のように、ファン 11 は冷却器 8 の上部に配置しているので、奥行き寸法を特別に大きくする必要がなく、小型化に有利となる。さらに、冷却器 8 とファン 11 との間を空気が流通する風路を構成する専用のダクトや、ファン 11 から吹出口へと空気を
10 導く専用のダクト等の部品は設ける必要がなく、構造を簡素化でき、部品点数を減らすことができる。

すなわち、本実施の形態によれば、通常の冷気強制循環方式に比べ、構造が簡単であり、同等の冷却性能を発揮でき、しかも冷却器への着霜量も少なくすることができる。このため、本実施の形態は、冷蔵庫、冷凍庫、冷凍装置、自動販売機用冷却装置、保冷库、又は冷凍車に利用で
15 きる。また業務用でもよいし、家庭用にも適用できる。前記のように小型化に有利であるので、特に家庭用の冷凍庫、冷凍冷蔵庫に有用である。

なお、実施例 1 において、仕切り板 7 のうち冷却器 8 の下部に相当する部分に、仕切り板 7 を貫通する長穴状のスリットを形成したものについて、実験確認を行なったが、開口 14 における空気の基本的な流動動作については、特に変化が見られなかった。
20

これは、以下のように考えられる。すなわち、実施例 1 は、前記のように、開口 14 における空気の流れは一方向ではなく、空気の流入と流出の双方があり、冷却室 10 への空気の吐出は比較例 3 の構成に比べ緩やかである。冷却器室 9 内においても、このことは同様であり、冷却器
25 8 が配置されている部分では、空気の流れは一方向ではなく、しかもそ

の流れは緩やかである。このため、仕切り板 17 のうち、冷却器 8 と対向する部分又は冷却器 8 の下部にスリットを形成しても、冷却室 10 から冷却器室 9 へ空気が急激に流入することではなく、開口 14 における空気の流動動作も、特別な変化が発生しないものと考えられる。

- 5 スリットの有無によって、開口 14 における空気の基本的な流動動作には、変化はないが、冷却性能については、若干の変化が見られた。このため、スリットの有無やスリットの大きさによって、冷却性能の調整を図ることができ、設計の自由度も高めることができる。

- また、前記実施の形態では、開口 14 とファン 11 との組み合わせが
10 1 組の例で説明したが、複数組として冷却性能を高めるようにしてもよい。また、冷却器を断熱箱体の背面に設けた例で説明したが、側面に設けてもよく、背面及び側面に設けてもよい。

- また、前記実施例では、開口 14 の形状が四角形の例で説明したが、これに限るものではなく、開口 14 の径がファン 11 の径より大きくな
15 っていればよく、四角形以外の多角形や円形でもよく、これらに近似した形状でもよい。

また、仕切り板 7 は、1 枚の板状部材で構成した例で説明したが、複数部材を組み立てて形成したものでもよい。例えば、開口 14 を形成した部材と、冷却器 8 の前面に対応する部材とを組み合わせたものでもよい。

- 20 以上のように、本発明に係る冷却装置によれば、通常の冷氣強制循環方式に比べ、構造が簡単でありながら、同等の冷却性能を発揮でき、しかも冷却器への着霜量も少なくすることができる。

産業上の利用可能性

- 本発明の冷却装置は、家庭用冷凍庫、家庭用冷蔵庫、業務用冷凍庫、
25 業務用冷凍庫、自動販売機用冷却装置、保冷库、冷凍車、空調装置（エアコン）等の冷却装置として有用である。

請求の範囲

1. 断熱箱体により形成された室内の少なくとも一側壁側に設けられた冷却器と、前記冷却器の前方の冷却室と、前記冷却室の空気を流動させるファンとを備えた冷却装置であって、
- 5 前記冷却器と前記冷却室とは、前記冷却器に冷気が溜まるように、仕切り板で区画されており、
- 前記ファンは、前記仕切り板より前記冷却器側に配置されており、
- 前記ファンの前方の前記仕切り板には開口を備え、
- 前記仕切り板内に溜まった冷気と、前記冷却室の暖気とを、前記ファ
- 10 ンにより、前記開口を介して入れ替えることを特徴とする冷却装置。
2. 前記開口の大きさは、前記ファンの径より大きい請求項 1 に記載の冷却装置。
- 15 3. 前記ファンを前記ファンの回転軸方向に見たときに、前記ファンは前記開口内に配置されており、前記ファンの外側には開放空間がある請求項 2 に記載の冷却装置。
4. 前記ファンの回転によって、前記冷却器から前記開口を経て前記冷却室に吹き出される冷気の吐出流と、前記冷却室から前記開口を経て前記冷却器に吸引される冷気の吸引流とが生じる請求項 1 に記載の冷却装置。
- 20 5. 前記吐出流と前記吸引流とが衝突して、冷気の流動速度が抑えられている請求項 4 に記載の冷却装置。
- 25

6. 前記ファンは、前記冷却器の上部に配置されている請求項 1 に記載の冷却装置。

7. 前記ファンと前記開口との組み合わせが複数である請求項 1 に記載
5 の冷却装置。

8. 前記仕切り板のうち、前記冷却器と対向する部分又は前記冷却器の下部にスリットが形成されている請求項 1 に記載の冷却装置。

10 9. 前記開口の面積を S 、前記ファンの直径を R とすると、

$$1. \quad 5 \times \pi (R/2)^2 \leq S \leq 2 \times \pi (R/2)^2$$

の関係を満たしている請求項 1 に記載の冷却装置。

10. 前記開口は、ネット又はスリットで安全カバーがされている請求
15 項 1 に記載の冷却装置。

補正書の請求の範囲

[2004年11月18日(18.11.04)国際事務局受理 : 出願当初の請求の
範囲1は補正された。他の請求の範囲は変更なし。(2頁)]

1. (補正後)断熱箱体により形成された室内の少なくとも一側壁側に設けられた冷却器と、前記冷却器の前方の冷却室と、前記冷却室の空気を流動させるファンとを備えた冷却装置であって、
- 5 前記冷却器と前記冷却室とは、前記冷却器に冷気が溜まるように、仕切り板で区画されており、
- 前記ファンは、前記仕切り板より前記冷却器側に配置されており、
- 前記ファンの前方の前記仕切り板には平板部分に形成された開口を備え、
- 10 前記ファンと前記開口が形成された前記平板部分との間に、開放空間が形成されており、
- 前記仕切り板内に溜まった冷気と、前記冷却室の暖気とを、前記ファンにより、前記開口を介して入れ替えることを特徴とする冷却装置。
- 15 2. 前記開口の大きさは、前記ファンの径より大きい請求項1に記載の冷却装置。
3. 前記ファンを前記ファンの回転軸方向に見たときに、前記ファンは前記開口内に配置されており、前記ファンの外側には開放空間がある請求項2に記載の冷却装置。
- 20 4. 前記ファンの回転によって、前記冷却器から前記開口を経て前記冷却室に吹き出される冷気の吐出流と、前記冷却室から前記開口を経て前記冷却器に吸引される冷気の吸引流とが生じる請求項1に記載の冷却装置。
- 25

5. 前記吐出流と前記吸引流とが衝突して、冷気の流動速度が抑えられている請求項 4 に記載の冷却装置。

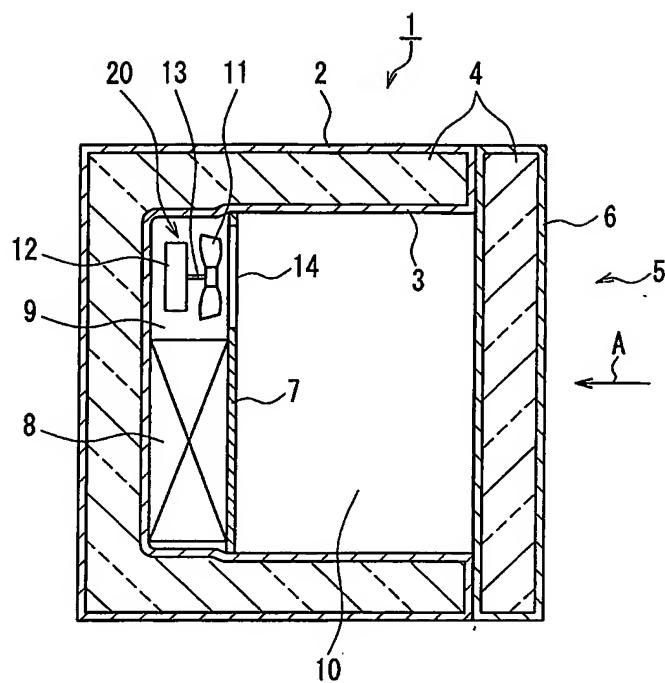


FIG. 1

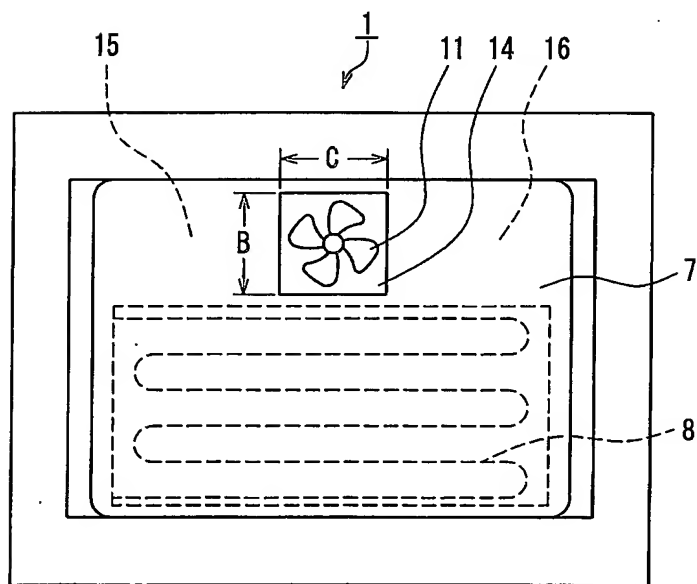


FIG. 2

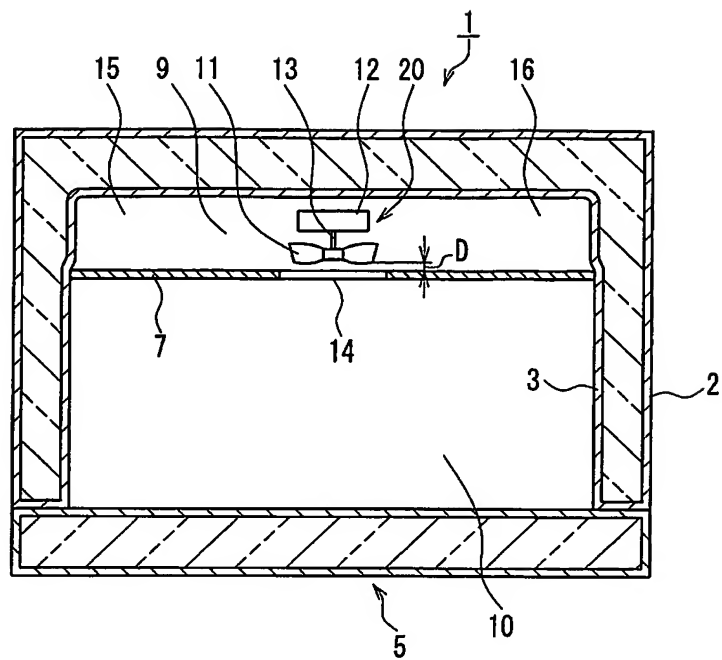


FIG. 3

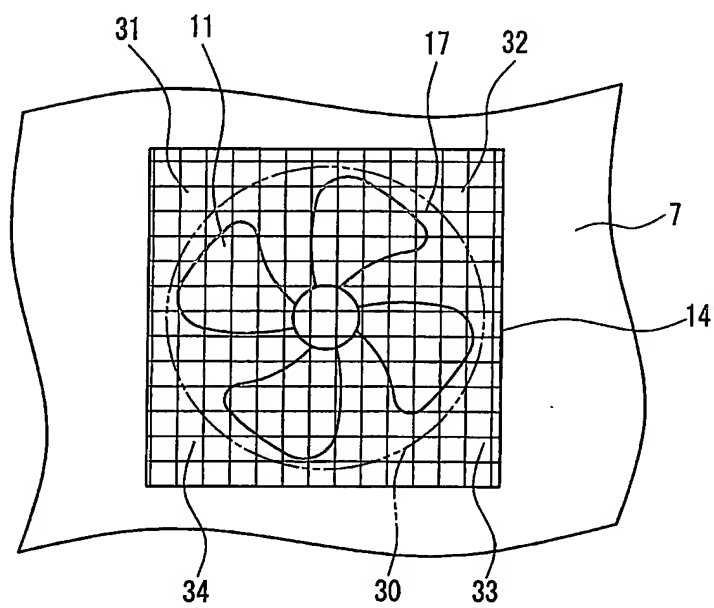


FIG. 4

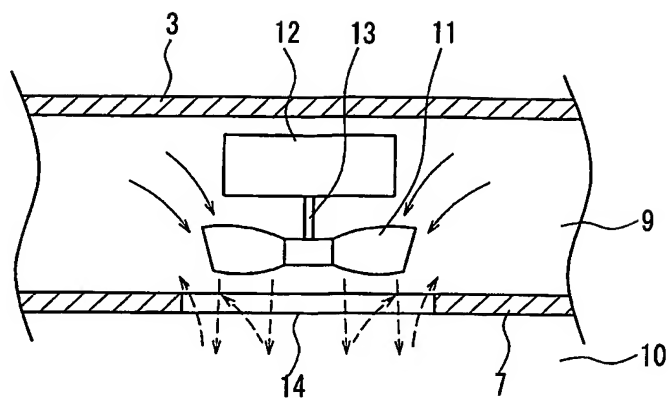


FIG. 5A

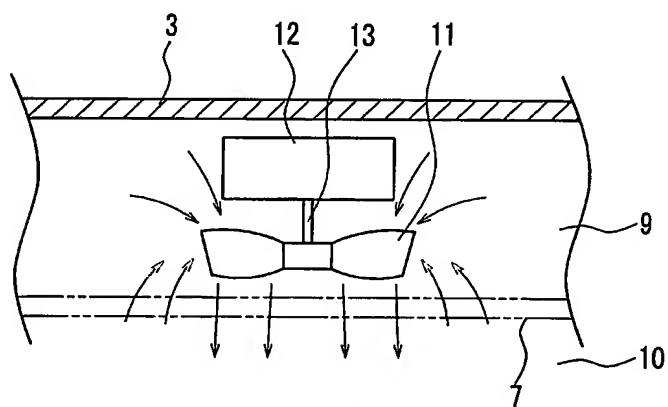


FIG. 5B

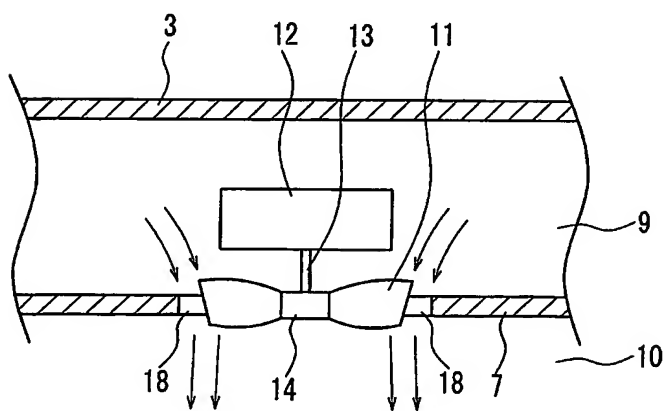


FIG. 5C

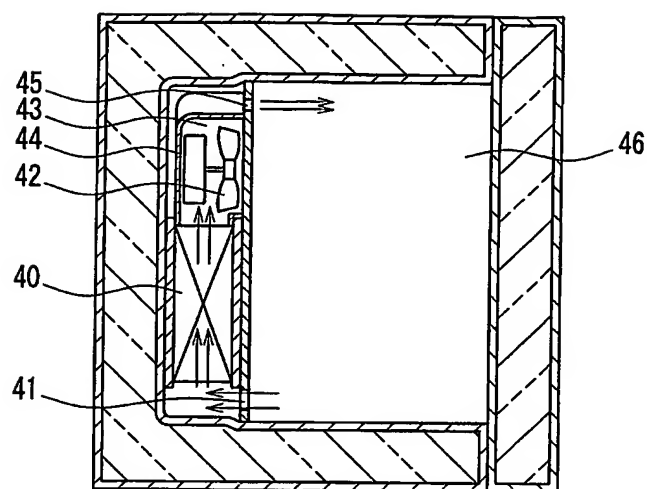


FIG. 6A

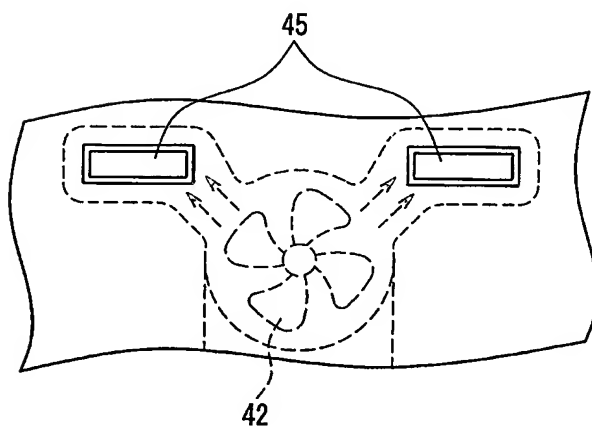


FIG. 6B